

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-064424

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/38

(21)Application number : 2000-249554

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.2000

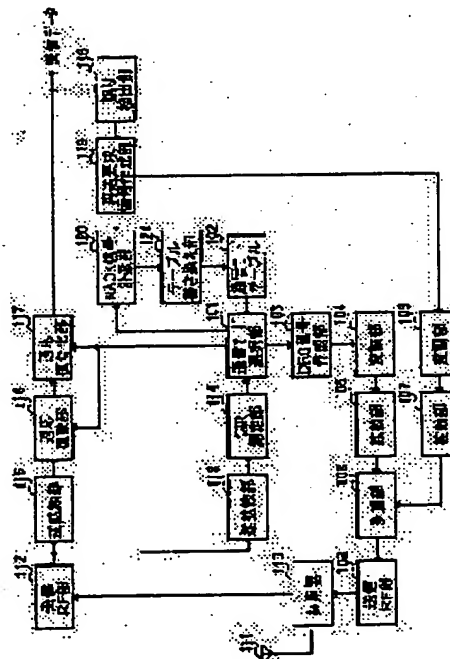
(72)Inventor : MIYOSHI KENICHI
KATO OSAMU
SUMASU ATSUSHI
YOSHII ISAMU
HIRAMATSU KATSUHIKO

(54) COMMUNICATION TERMINAL EQUIPMENT, BASE-STATION EQUIPMENT, AND METHOD FOR RADIO COMMUNICATION

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a decline in throughput of a backward channel in a communication system in which a communication resource is assigned in time division to each communication terminal base on the quality of the downward channel measured from a pilot signal.

SOLUTION: A retransmission requesting signal generating section 119 outputs an ACK signal or NACK signal to a NACK signal counting section 120 based on the error detected results of an error detecting section 118 and the counting section 120 counts the number of NACK signals (namely, the number of retransmitting times of data) outputted until the ACK signal is outputted from the generating section 119 at every communication mode. Then a table rewriting section 121 compares the number of retransmitting times counted by means of the counting section 120 with a prescribed threshold for number of retransmitting times and rewrites the contents of a communication mode table 102 based on the compared result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下り回線の回線品質を測定する測定手段と、前記回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルと、前記テーブルを参照して前記回線品質に基づいて通信モードを選択する選択手段と、前記回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え手段と、を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 2】 書き換え手段は、受信データの受信品質に基づいてずれが生じていることを検出することを特徴とする請求項 1 記載の通信端末装置。

【請求項 3】 書き換え手段は、受信データの受信品質が所定の受信品質よりも良い場合には、測定手段によって測定される同一の回線品質に対してより高い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換え、受信データの受信品質が所定の受信品質よりも悪い場合には、測定手段によって測定される同一の回線品質に対してより低い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 2 記載の通信端末装置。

【請求項 4】 所定の受信品質は、通信システムにおいて求められる所望の受信品質であることを特徴とする請求項 3 記載の通信端末装置。

【請求項 5】 受信データの誤りを検出する誤り検出手段と、前記検出手段にて誤りが検出された場合に、前記受信データと同一のデータの再送を基地局装置に対して要求する信号である再送要求信号を送信する送信手段と、前記再送要求信号の送信回数を計数する計数手段と、を具備し、書き換え手段は、前記作成回数と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の通信端末装置。

【請求項 6】 計数手段は、送信回数の所定の区間における平均値を算出し、書き換え手段は、前記平均値と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 5 記載の通信端末装置。

【請求項 7】 受信データの誤り率を算出する誤り率算出手段を具備し、書き換え手段は、前記誤り率と所定の誤り率との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の通信端末装置。

【請求項 8】 受信データのスループットを算出するスループット算出手段を具備し、書き換え手段は、前記スループットと所定のスループットとの比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の通信端末装置。

【請求項 9】 通信端末装置から通知される下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルと、前記テーブルを参照して前記回線品質に基づいて通信モードを選択する選択手段と、前記回線品質と現在の実際

の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 10】 書き換え手段は、通信端末装置における受信データの受信品質に基づいてずれが生じていることを検出することを特徴とする請求項 9 記載の基地局装置。

【請求項 11】 書き換え手段は、通信端末装置における受信データの受信品質が所定の受信品質よりも良い場合には、前記通信端末装置から通知される同一の回線品質に対してより高い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換え、前記通信端末装置における受信データの受信品質が所定の受信品質よりも悪い場合には、前記通信端末装置から通知される同一の回線品質に対してより低い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 10 記載の基地局装置。

【請求項 12】 所定の受信品質は、通信システムにおいて求められる所望の受信品質であることを特徴とする請求項 11 記載の基地局装置。

【請求項 13】 通信端末装置が同一のデータの再送を基地局装置に対して要求する信号である再送要求信号の受信回数を計数する計数手段を具備し、書き換え手段は、前記受信回数と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 14】 計数手段は、受信回数の所定の区間における平均値を算出し、書き換え手段は、前記平均値と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 13 記載の基地局装置。

【請求項 15】 通信端末装置から通知された受信データの誤り率を検出する誤り率検出手段を具備し、書き換え手段は、前記誤り率と所定の誤り率との比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 16】 通信端末装置から通知された受信データのスループットを検出するスループット検出手段を具備し、書き換え手段は、前記スループットと所定のスループットとの比較結果に基づいて対応関係を書き換えることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 17】 下り回線の回線品質を測定する測定工程と、前記回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルを参照して、前記回線品質に基づいて通信モードを選択する選択工程と、前記回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラー通信システムに用いられる通信端末装置、基地局装置および無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】セルラー通信システムは、1つの基地局が複数の通信端末と同時に無線通信を行うもので、近年の需要増加に伴い、伝送効率を高めることが要求されている。

【0003】基地局から通信端末への下り回線の伝送効率を高める技術としてHDR (HighData Rate) が提案されている。HDRは、基地局が通信リソースを時間分割して各通信端末に割り振るスケジューリングを行い、さらに下り回線の回線品質に従って通信端末毎に伝送レートを設定してデータを送信する方法である。

【0004】以下、基地局と通信端末とが、HDRにおいて無線通信を行う動作について、説明する。まず、基地局が各通信端末にパイロット信号を送信する。各通信端末は、パイロット信号に基づくCIR (希望波対干渉波比) 等により下り回線の回線品質を測定し、通信可能な伝送レートを求める。そして、各通信端末は、通信可能な伝送レートに基づいて、パケット長、符号化方式および変調方式の組み合わせである通信モードを選択し、通信モードを示すデータレートコントロール (以下「DRC」という。) 信号を基地局に送信する。

【0005】なお、各システムにおける選択可能な変調方式の種類は、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM等、予め決められている。また、各システムにおける選択可能な符号化の種類は、1/2ターボ符号、1/3ターボ符号、3/4ターボ符号等、予め決められている。そして、これらパケット長、変調方式、符号化方式の組み合わせにより、各システムにおける選択可能な伝送レートが複数定められている。各通信端末は、それらの組み合わせの中から、下り回線の現在の回線品質において最も効率よく通信を行える組み合わせを選択し、選択した通信モードを示すDRC信号を基地局に送信する。一般的にDRC信号は1～Nの番号により表されており、番号が大きくなるほど下り回線の回線品質が良いことを示す。

【0006】基地局は、各通信端末から送信されたDRC信号に基づいてスケジューリングを行ない、通信端末毎に伝送レートを設定し、コントロールチャネルを通して各通信端末に各通信端末への通信リソースの割り振りを示す信号を報知する。

【0007】そして、基地局は、割り振った時間において該当する通信端末に対してのみデータを送信する。例えば、時間t1を通信端末Aに割り振った場合、基地局は、時間t1においては通信端末Aに対してのみデータを送信し、通信端末A以外の通信端末に対してはデータを送信しない。

【0008】このように、従来から、HDRにより回線

品質に従って通信端末毎に伝送レートを設定し、通信可能な伝送レートが高い通信端末に優先的に通信リソースを割り振ることにより、システム全体としてデータの伝送効率を高めている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、通信端末における下り回線の回線品質の測定は、受信信号のうちパイロット部分の信号に基づいて行われているため、パイロット部分の信号の長さがデータ部分の信号の長さに比べ短い場合には、データ部分の信号を受信している間に、フェージングの影響等により、測定した回線品質と現在の回線品質との間にずれが生じてしまうことがある。通信モードの選択は測定した回線品質に基づいて行われるため、このようなずれが生じると、現在の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードが選択されなくなり、下り回線のスループットが低下してしまうという問題がある。

【0010】また、回線品質の測定回路に誤差が生じている場合にも、測定した回線品質と実際の回線品質との間にずれが生じてしまい、上記同様の問題が発生する。

【0011】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、パイロット信号から測定した下り回線の回線品質に基づいて各通信端末に通信リソースが時分割で割り振られる通信システムにおいて、下り回線のスループットの低下を防止することができる通信端末装置、基地局装置および無線通信方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の通信端末装置は、下り回線の回線品質を測定する測定手段と、前記回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルと、前記テーブルを参照して前記回線品質に基づいて通信モードを選択する選択手段と、前記回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え手段と、を具備する構成を採る。

【0013】本発明の通信端末装置は、書き換え手段が、受信データの受信品質に基づいてずれが生じていることを検出する構成を採る。

【0014】本発明の通信端末装置は、書き換え手段が、受信データの受信品質が所定の受信品質よりも良い場合には、測定手段によって測定される同一の回線品質に対してより高い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換え、受信データの受信品質が所定の受信品質よりも悪い場合には、測定手段によって測定される同一の回線品質に対してより低い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換える構成を採る。

【0015】これらの構成によれば、受信データの受信品質に基づいて、測定した回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じていることを検出した場合に、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を書き換

えるため、現在の実際の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0016】本発明の通信端末装置は、所定の受信品質が、通信システムにおいて求められる所望の受信品質である構成を採る。

【0017】この構成によれば、対応関係の書き換えが通信システムにおいて求められる所望の受信品質を基準にして行われるため、通信システムにおいて求められる所望の受信品質を保ちながら下り回線のデータ通信を行うことができる。

【0018】本発明の通信端末装置は、受信データの誤りを検出する誤り検出手段と、前記検出手段にて誤りが検出された場合に、前記受信データと同一のデータの再送を基地局装置に対して要求する信号である再送要求信号を送信する送信手段と、前記再送要求信号の送信回数を計数する計数手段と、を具備し、書き換え手段が、前記作成回数と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0019】この構成によれば、CRC等に基づく再送回数によりデータ部分の信号の受信品質を判定するため、受信品質の判定を簡易かつ高速に行うことができるので、対応関係の書き換えを回線品質の変動に追従させて高速に行うことができる。

【0020】本発明の通信端末装置は、計数手段が、送信回数の所定の区間における平均値を算出し、書き換え手段が、前記平均値と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0021】この構成によれば、送信回数の信頼性が向上するため、対応関係の書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0022】本発明の通信端末装置は、受信データの誤り率を算出する誤り率算出手段を具備し、書き換え手段が、前記誤り率と所定の誤り率との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0023】この構成によれば、受信データの受信品質を誤り率により判定するため、受信データの受信品質をより正確に判定することができるので、対応関係の書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0024】本発明の通信端末装置は、受信データのスループットを算出するスループット算出手段を具備し、書き換え手段が、前記スループットと所定のスループットとの比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0025】この構成によれば、スループットは、通信端末装置における実際の受信品質をより正確に示す値であるため、通信モードテーブルの書き換えをより正確に行うことができる。

【0026】本発明の基地局装置は、通信端末装置から通知される下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルと、前記テーブルを参照して前記回線

品質に基づいて通信モードを選択する選択手段と、前記回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え手段と、を具備する構成を採る。

【0027】本発明の基地局装置は、書き換え手段が、通信端末装置における受信データの受信品質に基づいてずれが生じていることを検出する構成を採る。

【0028】本発明の基地局装置は、書き換え手段が、通信端末装置における受信データの受信品質が所定の受信品質よりも良い場合には、前記通信端末装置から通知される同一の回線品質に対してより高い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換え、前記通信端末装置における受信データの受信品質が所定の受信品質よりも悪い場合には、前記通信端末装置から通知される同一の回線品質に対してより低い伝送レートの通信モードが選択されるように対応関係を書き換える構成を採る。

【0029】これらの構成によれば、通信端末装置における受信データの受信品質に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を書き換えるため、現在の実際の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0030】本発明の基地局装置は、所定の受信品質が、通信システムにおいて求められる所望の受信品質である構成を採る。

【0031】この構成によれば、対応関係の書き換えが通信システムにおいて求められる所望の受信品質を基準にして行われるため、通信システムにおいて求められる所望の受信品質を保ちながら下り回線のデータ通信を行うことができる。

【0032】本発明の基地局装置は、通信端末装置が同一のデータの再送を基地局装置に対して要求する信号である再送要求信号の受信回数を計数する計数手段を具備し、書き換え手段が、前記受信回数と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0033】この構成によれば、CRC等に基づく再送回数によりデータ部分の信号の受信品質を判定するため、受信品質の判定を簡易かつ高速に行うことができるので、対応関係の書き換えを回線品質の変動に追従させて高速に行うことができる。

【0034】本発明の基地局装置は、計数手段が、受信回数の所定の区間における平均値を算出し、書き換え手段が、前記平均値と所定の回数との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0035】この構成によれば、受信回数の信頼性が向上するため、対応関係の書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0036】本発明の基地局装置は、通信端末装置から通知された受信データの誤り率を検出する誤り率検出手段を具備し、書き換え手段が、前記誤り率と所定の誤り

率との比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0037】この構成によれば、受信データの受信品質を誤り率により判定するため、受信データの受信品質をより正確に判定することができるので、対応関係の書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0038】本発明の基地局装置は、通信端末装置から通知された受信データのスループットを検出するスループット検出手段を具備し、書き換え手段が、前記スループットと所定のスループットとの比較結果に基づいて対応関係を書き換える構成を採る。

【0039】この構成によれば、スループットは、通信端末装置における実際の受信品質をより正確に示す値であるため、通信モードテーブルの書き換えをより正確に行うことができる。

【0040】本発明の無線通信方法は、下り回線の回線品質を測定する測定工程と、前記回線品質と通信モードとの対応関係を示すテーブルを参照して、前記回線品質に基づいて通信モードを選択する選択工程と、前記回線品質と現在の実測の回線品質との間にずれが生じた場合に、前記対応関係を書き換える書き換え工程と、を具備するようにした。

【0041】この方法によれば、測定した回線品質と現在の実測の回線品質との間にずれが生じている場合に、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を書き換えるため、現在の実測の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明者らは、通信モードとデータ部分の信号の受信品質との関係に着目し、測定した回線品質と現在の実測の回線品質との間にずれが生じ、現在の実測の回線品質に最適な通信モードで通信が行われていない場合には、データ部分の信号の受信品質が所望の受信品質を満たさなくなるか、または、所望の受信品質を超えてしまうことを見出し、本発明をするに至った。

【0043】すなわち、本発明の骨子は、データ部分の信号の受信品質に基づいて、測定した回線品質と現在の実測の回線品質との間にずれが生じていることを検出した場合に、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を変更することにより、現在の実測の回線品質に最適な通信モードで通信が行えるようにすることである。

【0044】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1) データ通信が行われるシステムでは、通常ARQ (Automatic Repeat reQuest) 方式による誤り制御が行われている。ARQ方式では、基地局がCRC (Cyclic Redundancy Check) ビット等の誤り検出用のチェックビットを付加したデータを通信端末に送信し、通信端末は、受信されたデータに誤りが検出されな

い場合にはACK (ACKnowledgment) 信号を基地局に返すことにより次のデータを要求する。一方、受信されたデータに誤りが検出された場合には、通信端末は、NACK (Negative ACKnowledgment) 信号を基地局に返し、基地局は、誤りが検出されたデータを再送信する。基地局では、このような再送が、誤りが検出されたデータに対するACK信号が受信されるまで繰り返される。

【0045】本発明の実施の形態1に係る通信端末は、このようなARQ方式による誤り制御が行われる通信システムに適用される通信端末であり、データ部分の信号の受信品質をNACK信号の返信回数により判定し、NACK信号の返信回数に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0046】図1は、本発明の実施の形態1に係る通信端末の構成を示すブロック図である。図1において、通信モード選択部101は、通信モードテーブル102を参照して後述するCIR測定部114にて測定されたCIRに基づいて通信モードを選択して、DRC信号作成部103およびNACK信号計数部120に出力する。また、通信モード選択部101は、選択した通信モードに基づいて、適応復調部116に下り受信データの復調方式を指示し、適応復号化部117に下り受信データの復号化方式を指示する。なお、通信モードテーブル102の内容については後述する。

【0047】DRC信号作成部103は、通信モード選択部101から出力された通信モードに対応する番号のDRC信号を作成して、変調部104に出力する。

【0048】変調部104は、DRC信号を変調して拡散部105に出力する。拡散部105は、変調部104からの出力信号を拡散して多重部108に出力する。

【0049】変調部106は、後述する再送要求信号作成部119にて作成されたACK信号またはNACK信号を変調して拡散部107に出力する。拡散部107は、変調部106からの出力信号を拡散して多重部108に出力する。

【0050】多重部108は、拡散後のDRC信号と、拡散後のACK信号またはNACK信号とを多重し、送信RF部109に出力する。送信RF部109は、多重部108からの出力信号の周波数を無線周波数に変換して共用器110に出力する。

【0051】共用器110は、送信RF部109からの出力信号をアンテナ111から基地局に無線送信する。また、共用器110は、基地局から無線送信され、アンテナ111に無線受信された信号を受信RF部112に出力する。

【0052】受信RF部112は、共用器110から出力された無線周波数信号の周波数をベースバンドに変換し、逆拡散部113および逆拡散部115に出力する。

【0053】逆拡散部113は、ベースバンド信号のバ

イロット信号成分を逆拡散してCIR測定部114に出力する。CIR測定部114は、逆拡散部113から出力されたパイロット信号のCIRを測定して通信モード選択部101に出力する。

【0054】逆拡散部115は、ベースバンド信号のデータ成分を逆拡散して適応復調部116に出力する。適応復調部116は、通信モード選択部101の指示に従って、逆拡散部115からの出力信号を復調して適応復号化部117に出力する。適応復号化部117は、通信モード選択部101の指示に従って、適応復調部116からの出力信号を復号して、受信データを得る。

【0055】誤り検出部118は、受信データに対してCRCを行い、CRC結果を示す信号を再送要求信号作成部119に出力する。すなわち、誤り検出部118は、CRCの結果、受信データに誤りが検出されない場合には、誤りが検出されないことを示すOK信号を再送要求信号作成部119に出力し、受信データに誤りが検出された場合には、誤りが検出されたことを示すNG信号を再送要求信号作成部119に出力する。再送要求信号作成部119は、誤り検出部118からOK信号が出力された場合にはACK信号を作成し、誤り検出部118からNG信号が出力された場合にはNACK信号を作成し、それぞれNACK信号計数部120および変調部106に出力する。

【0056】NACK信号計数部120は、再送要求信号作成部119からACK信号が出力されるまでに出力されたNACK信号の個数を通信モード毎に計数する。換言すれば、NACK信号計数部120は、通信モード毎にデータの再送回数を計数する。テーブル書き換え部121は、NACK信号計数部120にて計数された再送回数と再送回数の所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて通信モードテーブル102の内容を書き換える。

【0057】次に、上記構成を有する通信端末の動作について説明する。基地局から無線送信された無線信号は、通信端末のアンテナ111に受信され、共用器110を介し、受信RF部112にてベースバンドに周波数変換される。ベースバンド信号は逆拡散部113にて逆拡散されて、CIR測定部114に出力される。

【0058】CIR測定部114では、逆拡散部113から出力されたパイロット信号のCIRが測定される。そして、通信モード選択部101にて、通信モードテーブル102が参照され、CIR測定部114にて測定されたCIRに基づいて通信モードが選択される。

【0059】ここで、通信モードテーブル102の設定内容について説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係る通信端末が備える通信モードテーブルの内容を示す図である。なお、ここでは説明の便宜上、通信モードは変調方式のみにより示されるものとし、符号化方式は各通信モードで同一のものが使用されるものとする。

【0060】図2に示すように、通信モードテーブル102には、CIR測定部114で測定されたパイロット信号のCIRに基づいて通信モードが選択されるように、CIRに対応して通信モードが設定されている。今、例えば、CIR測定部114にて測定されたCIRが $A[\text{dB}] \leq \text{CIR} < B[\text{dB}]$ である場合には、通信モード選択部101では、変調方式がQPSKである通信モードが選択され、DRC信号作成部103にて、通信モードに対応する番号のDRC信号が作成される。

【0061】DRC信号は、変調部104にて変調され、拡散部105にて拡散され、多重部108に出力される。なお、この段階では多重部108からはDRC信号のみが出力される。

【0062】多重部108から出力されたDRC信号は、送信RF部109にて無線周波数に周波数変換され、共用器110を介してアンテナ111から基地局に無線送信される。

【0063】次いで、通信端末から要求された通信モードによって基地局から送信された無線信号が、通信端末のアンテナ111に受信され、共用器110を介し、受信RF部112にてベースバンドに周波数変換される。ベースバンド信号は逆拡散部115にて逆拡散されて、データ部分の信号が適応復調部116に出力される。

【0064】また、ベースバンド信号は逆拡散部113にて逆拡散されて、パイロット信号がCIR測定部114に出力される。そして、CIR測定部114において、パイロット信号のCIRが測定され、通信モード選択部101へ出力される。通信モード選択部101では、上述したのと同様に通信モードが選択される。

【0065】データ部分の信号は、適応復調部116にて通信モード選択部101から指示された復号化方式で復調され、適応復号化部117にて通信モード選択部101から指示された復号化方式で復号されて、誤り検出部118に出力される。

【0066】データ部分の信号にはCRCビットが付加されているため、誤り検出部118では、データ部分の信号にCRCが行われる。これにより、データ部分の信号に誤りがあるか否かが検出され、検出結果を示す信号（すなわち、OK信号またはNG信号）が再送要求信号作成部119に出力される。

【0067】再送要求信号作成部119では、誤り検出部118から出力された信号がOK信号の場合にはACK信号が、誤り検出部118から出力された信号がNG信号の場合にはNACK信号がそれぞれ作成されて、NACK信号計数部120および変調部106に出力される。

【0068】ACK信号またはNACK信号は、変調部106にて変調され、拡散部107にて拡散され、多重部108にてDRC信号と多重され、送信RF部109に出力される。多重部108からの出力信号は、送信R

F部109にて無線周波数に周波数変換され、共用器110を介してアンテナ111から基地局に無線送信される。

【0069】また、NACK信号計数部120では、再送要求信号作成部119からNACK信号が出力された回数が、現在選択されている通信モードについて計数される。

【0070】次いで、基地局では、ACK信号が受信された場合には次のデータが通信端末に送信され、NACK信号が受信された場合には、前回送信されたデータと同一のデータが通信端末に再送される。

【0071】以上のような動作が繰り返される結果、NACK信号計数部120では、現在選択されている通信モードについて、再送要求信号作成部119からACK信号が出力されるまでに出力されたNACK信号の個数が計数されていく。すなわち、NACK信号計数部120では、基地局から送信されるデータの再送回数が、現在選択されている通信モードについて計数されていく。なお、NACK信号計数部120での計数結果は、再送要求信号作成部119からARQ信号が出力された時点で、0にリセットされる。

【0072】そして、テーブル書き換え部121では、NACK信号計数部120にて計数された再送回数と所定のしきい値N回とが比較され、比較結果に基づいて通信モードテーブル102の内容が書き換えられる。ここで、テーブル書き換え部121の動作について説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る通信端末のテーブル書き換え部の動作を説明するための動作フロー図である。

【0073】テーブル書き換え部121では、まずステップ（以下「ST」と省略する。）

201において、NACK信号計数部120で計数された再送回数と所定のしきい値N回とが比較される。ここで、所定のしきい値N回は、システムにおいて許容される最大の再送回数であり、この許容値Nは、システムにおいて要求されるデータ部分の信号の所望の受信品質に基づいて予め決定される。

【0074】ST201において、再送回数がN回よりも小さい場合には、データ部分の信号の受信品質はシステムにおいて要求される所望の受信品質を超えた過剰な品質になっているといえる。つまり、現在の実際の下り回線の回線品質は、CIR測定部114で回線品質が測定された時点よりも良くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号のCIRに基づいて選択された通信モードよりも高い伝送レートの通信モードで通信を行えると判断することができる。

【0075】そこで、ST201において再送回数がN回よりも小さい場合には、テーブル書き換え部121によって、図2に示した通信モードテーブル102の内容

がST202に示すように書き換えられる。つまり、図2に示す通信モードテーブル102に設定されたA[dB]、B[dB]およびC[dB]が、それぞれ所定の値X[dB]、Y[dB]およびZ[dB]だけ減少される。このようにすることにより、CIR測定部114にて測定されるパイロット信号のCIRが同じであっても、通信モード選択部101では、前回選択された通信モードよりも高い伝送レートの通信モードが選択されることになる。

【0076】また、ST201において、再送回数がN回よりも大きい場合には、データ部分の信号の受信品質はシステムにおいて要求される所望の受信品質を満たさない品質になっているといえる。つまり、現在の実際の下り回線の回線品質は、CIR測定部114で回線品質が測定された時点よりも悪くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号のCIRに基づいて選択された通信モードよりも低い伝送レートの通信モードで通信を行う必要があると判断することができる。

【0077】そこで、ST201において再送回数がN回よりも大きい場合には、テーブル書き換え部121によって、図2に示した通信モードテーブル102の内容がST204に示すように書き換えられる。つまり、図2の通信モードテーブル102に設定されたA[dB]、B[dB]およびC[dB]が、それぞれ所定の値X[dB]、Y[dB]およびZ[dB]だけ増加される。このようにすることにより、CIR測定部114にて測定されるパイロット信号のCIRが同じであっても、通信モード選択部101では、前回選択された通信モードよりも低い伝送レートの通信モードが選択される。

【0078】なお、ST201において再送回数がN回に等しい場合には、データ部分の信号の受信品質はシステムにおいて要求される所望の受信品質になっているといえるため、ST203に示すように、通信モードテーブルの内容は書き換えられない。

【0079】以上説明した通信モードテーブルの書き換え動作を具体的に示すと、図4に示すようになる。図4は、本発明の実施の形態1に係る通信端末のテーブル書き換え部による通信モードテーブルの書き換え動作の一例を示す図である。なお、ここでは、図2の通信モードテーブル102に現在設定されているA[dB]、B[dB]およびC[dB]をそれぞれ4[dB]、8[dB]および12[dB]とし、各変動量X[dB]、Y[dB]およびZ[dB]をすべて1[dB]とした場合について説明する。

【0080】まず、図4(a)では、A[dB]、B[dB]およびC[dB]がそれぞれ4[dB]、8[dB]および12[dB]に設定されている。そして、再送回数がN回よりも小さい場合には、A[dB]、B[dB]およびC[dB]がすべて1[dB]ずつ減少されて、通信モードテーブル102は図4

(b)に示すように書き換えられる。また、再送回数がN回よりも大きい場合には、A[dB]、B[dB]およびC[d

B]がすべて1[dB]ずつ増加されて、通信モードテーブル102は図4(c)に示すように書き換えられる。このようにして、テーブル書き換え部121によって、データ部分の信号の再送回数(すなわち、データ部分の信号の受信品質)に基づいて、CIR測定部114にて測定された回線品質と現在の実際回線品質との間にずれが生じていることが検出されて、通信モードテーブル102の内容が書き換えられる。

【0081】このように、本実施の形態によれば、データ部分の信号の受信品質をNACK信号の返信回数により判定し、NACK信号の返信回数に基づいて下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、現在の実際回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0082】また、本実施の形態によれば、CRCに基づく再送回数によりデータ部分の信号の受信品質を判定するため、受信品質の判定を簡易かつ高速に行うことができるので、通信モードテーブルの書き換えを回線品質の変動に追従させて高速に行うことができる。

【0083】また、本実施の形態によれば、通信モードテーブルの書き換えはシステムにおいて許容される最大の再送回数を基準にして行われる。換言すれば、通信モードテーブルの書き換えはシステムにおいて求められる所望の受信品質を基準にして行われる。よって、本実施の形態によれば、システムにおいて求められる所望の受信品質を保ちながら下り回線のデータ通信を行うことができる。

【0084】なお、本実施の形態においては、NACK信号計数部120が、各通信モード毎に、所定の間隔における再送回数の平均値を算出し、テーブル書き換え部121が、その再送回数の平均値と所定のしきい値N回との比較結果に基づいて、通信モードテーブル102を書き換えるようにしてもよい。このように再送回数の平均値を求めることにより再送回数の信頼性が向上するため、通信モードテーブルの書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0085】(実施の形態2) 本発明の実施の形態2に係る通信端末は、データ部分の信号の受信品質を誤り率により判定し、この誤り率に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0086】図5は、本発明の実施の形態2に係る通信端末の構成を示すブロック図である。この図に示すように本実施の形態に係る通信端末は、図1に示す誤り検出部118、再送要求信号作成部119、NACK信号計数部120およびテーブル書き換え部121に代えて、誤り率算出部301およびテーブル書き換え部302を備えて構成される。なお、以下の説明では、図1と同じ構成には図1と同じ符号を付してその詳しい説明は省略

する。

【0087】図5において、通信モード選択部101は、通信モードテーブル102を参照してCIR測定部114にて測定されたCIRに基づいて通信モードを選択して、DRC信号作成部103および誤り率算出部301に出力する。

【0088】誤り率算出部301は、適応復号化部117から出力されたデータ部分の信号の誤り率を通信モード毎に算出して、テーブル書き換え部302に出力する。ここで、誤り率算出部301が算出する誤り率としては、ビットエラー率(Bit Error Rate; BER)、やブロックエラー率(Block Error Rate; BLER)を用いる。ビットエラー率は、データ部分の信号を誤り訂正前後で比較して誤りが発生しているビットを検出することにより算出することができ、また、ブロックエラー率はCRCを行って誤りが発生しているブロックを検出することにより算出することができる。なお、ビットエラー率は、ブロックエラー率に比べデータ部分の信号の受信品質をより正確に示すことができるという利点がある。また、ブロックエラー率は、ビットエラー率に比べ簡易な装置構成にて算出することができるという利点がある。

【0089】テーブル書き換え部302は、誤り率算出部301にて算出された誤り率と誤り率の所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて通信モードテーブル102の内容を書き換える。ここで、所定のしきい値は、システムにおいて許容される誤り率であり、この許容値は、システムにおいて要求されるデータ部分の信号の所望の受信品質に基づいて予め決定される。

【0090】誤り率算出部301にて算出された誤り率が所定のしきい値よりも低い場合には、データ部分の信号の受信品質はシステムにおいて要求される所望の受信品質を超えた過剰な品質になっているといえる。つまり、現在の実際の下り回線の回線品質は、CIR測定部114で回線品質が測定された時点よりも良くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号のCIRに基づいて選択された通信モードよりも高い伝送レートの通信モードで通信を行えると判断することができる。

【0091】そこで、誤り率算出部301にて算出された誤り率が所定のしきい値よりも低い場合には、テーブル書き換え部302によって、図2に示した通信モードテーブル102に設定されているA[dB]、B[dB]およびC[dB]が、上記実施の形態1と同様に、それぞれ所定の値X[dB]、Y[dB]およびZ[dB]だけ減少される。

【0092】また、誤り率算出部301にて算出された誤り率が所定のしきい値よりも高い場合には、データ部分の信号の受信品質はシステムにおいて要求される所望の受信品質を満たさない品質になっているといえる。つまり、現在の実際の下り回線の回線品質は、CIR測定

部 114 で回線品質が測定された時点よりも悪くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号の C I R に基づいて選択された通信モードよりも低い伝送レートの通信モードで通信を行う必要があると判断することができる。

【0093】そこで、誤り率算出部 301 にて算出された誤り率が所定のしきい値よりも高い場合には、テーブル書き換え部 302 によって、図 2 に示した通信モードテーブル 102 に設定されている A [dB]、B [dB] および C [dB] が、上記実施の形態 1 と同様に、それぞれ所定の値 X [dB]、Y [dB] および Z [dB] だけ増加される。

【0094】このようにして、テーブル書き換え部 302 によって、データ部分の信号の誤り率（すなわち、データ部分の信号の受信品質）に基づいて、C I R 測定部 114 にて測定された回線品質と現在の実際の下り回線品質との間にずれが生じていることが検出されて、通信モードテーブル 102 の内容が書き換えられる。

【0095】このように、本実施の形態によれば、データ部分の信号の受信品質を誤り率により判定し、この誤り率に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、現在の実際の下り回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0096】また、本実施の形態によれば、データ部分の信号の受信品質を誤り率により判定するため、データ部分の信号の受信品質をより正確に判定することができる。よって、通信モードテーブルの書き換えを誤りなく正確に行うことができる。

【0097】（実施の形態 3）本発明の実施の形態 3 に係る通信端末は、データ部分の信号の受信品質をデータ部分の信号のスループットにより判定し、このスループットに基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0098】図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る通信端末の構成を示すブロック図である。この図に示すように本実施の形態に係る通信端末は、図 1 に示す誤り検出部 118、再送要求信号作成部 119、NACK 信号計数部 120 およびテーブル書き換え部 121 に代えて、スループット算出部 401 およびテーブル書き換え部 402 を備えて構成される。なお、以下の説明では、図 1 と同じ構成には図 1 と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0099】図 6 において、通信モード選択部 101 は、通信モードテーブル 102 を参照して C I R 測定部 114 にて測定された C I R に基づいて通信モードを選択して、DRC 信号作成部 103、スループット算出部 401 およびテーブル書き換え部 402 に出力する。

【0100】スループット算出部 401 は、適応復号化

部 117 から出力されたデータ部分の信号の所定の間隔における平均スループットを通信モード毎に算出して、テーブル書き換え部 402 に出力する。スループットの単位は通常 [Mbps] で示されるため、スループット算出部 401 は、1 秒間あたりに受信されたデータ部分の信号の平均ビット数を求めることにより、データ部分の信号の平均スループットを算出することができる。

【0101】テーブル書き換え部 402 は、スループット算出部 401 にて算出された平均スループットとスループットの所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて通信モードテーブル 102 の内容を書き換える。ここで、スループットの所定のしきい値の算出方法の一例について説明する。

【0102】基地局と現在同時に通信している端末数（以下「同時通信端末数」という。）が N である場合、基地局から送信される信号のうち、平均して $1/N$ は自端末に送信される信号であると考えられる。したがって、例えば、1.2 [Mbps] のスループットが得られると期待される通信モードが選択された場合には、その通信モードを選択した通信端末では、平均して $1.2/N$ [Mbps] のスループットが得られると考えられる。この $1.2/N$ [Mbps] のスループットが、上記所定のしきい値となる。

【0103】そこで、テーブル書き換え部 402 は、通信モード選択部 101 から出力された通信モードと同時に通信端末数とに基づいて、通信モード毎に所定のしきい値を算出し、スループット算出部 401 にて通信モード毎に算出された平均スループットとその所定のしきい値とを比較する。なお、同時通信端末数は、基地局から通信端末に通知されるものとする。

【0104】なお、スループットの所定のしきい値は上述したものに限られるものではなく、例えば、上記実施の形態 1 および 2 と同様に、システムにおいて要求されるデータ部分の信号の所望の受信品質に基づいて予め決定してもよい。

【0105】スループット算出部 401 にて算出された平均スループットが所定のしきい値よりも高い場合には、現在の実際の下り回線の回線品質は、C I R 測定部 114 で回線品質が測定された時点よりも良くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号の C I R に基づいて選択された通信モードよりも高い伝送レートの通信モードで通信を行えると判断することができる。

【0106】そこで、スループット算出部 401 にて算出された平均スループットが所定のしきい値よりも高い場合には、テーブル書き換え部 402 によって、図 2 に示した通信モードテーブル 102 に設定されている A [dB]、B [dB] および C [dB] が、上記実施の形態 1 と同様に、それぞれ所定の値 X [dB]、Y [dB] および Z [dB] だけ減少される。

【0107】また、スループット算出部401にて算出された平均スループットが所定のしきい値よりも低い場合には、現在の実際の下り回線の回線品質は、CIR測定部114で回線品質が測定された時点よりも悪くなっていると考えることができる。よって、現在の実際の下り回線の回線品質においては、パイロット信号のCIRに基づいて選択された通信モードよりも低い伝送レートの通信モードで通信を行う必要があると判断することができる。

【0108】そこで、スループット算出部401にて算出された平均スループットが所定のしきい値よりも低い場合には、テーブル書き換え部402によって、図2に示した通信モードテーブル102に設定されているA[dB]、B[dB]およびC[dB]が、上記実施の形態1と同様に、それぞれ所定の値X[dB]、Y[dB]およびZ[dB]だけ増加される。

【0109】このようにして、テーブル書き換え部402によって、データ部分の信号の平均スループット（すなわち、データ部分の信号の受信品質）に基づいて、CIR測定部114にて測定された回線品質と現在の実際

の回線品質との間にずれが生じていることが検出されて、通信モードテーブル102の内容が書き換えられる。

【0110】このように、本実施の形態によれば、データ部分の信号の受信品質をデータ部分の信号のスループットにより判定し、このスループットに基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、現在の実際の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。

【0111】また、スループットは、再送回数や誤り率に比べ、通信端末における実際の受信品質をより正確に示す値である。よって、スループットに基づいて通信モードテーブルを書き換えることにより、通信モードテーブルの書き換えをより正確に行うことができる。

【0112】（実施の形態4）上記実施の形態1～3では、通信端末が、パイロット信号のCIRに基づいて通信モードを選択して、その選択した通信モードに対応するDRC信号を基地局に送信した。DRC信号は、下り回線の回線品質を示す他の情報（例えば、下り回線のCIR）に比べ非常に少ないビット数で表すことができるため、DRC信号を用いることにより、上り回線の回線使用効率を高めることができるという長所がある。一方、通信端末は、通信モードを選択してDRC信号を作成する必要があり、また、通信モード選択用のテーブルやDRC信号作成用のテーブル等を備える必要があるため、通信端末の消費電力が増大し、装置規模が大きくなってしまうという短所がある。

【0113】そこで、以下に説明する実施の形態では、通信端末が、パイロット信号のCIRを示すCIR信号

を基地局に送信し、基地局が、通信モードテーブルを参照してCIRに基づいて通信モードを選択する。このようにすることにより、上り回線の回線使用効率が多少低くなってしまうという短所があるが、通信端末は、通信モードを選択してDRC信号を作成する必要がなくなり、また、通信モード選択用のテーブルやDRC信号作成用のテーブル等を備える必要がなくなるため、通信端末の消費電力を削減でき、装置規模を小さくすることができるという大きな長所がある。また、以下に説明する実施の形態では、基地局において複数の端末から送信されたCIRを比較して正確な通信モードを確実に選択することができるため、以下に説明する実施の形態は、各通信端末においてCIRから通信モードを単純に選択することができない場合等に、特に有効である。

【0114】以下、本実施の形態について説明する。本発明の実施の形態4に係る基地局は、通信端末から返信されたNACK信号の返信回数に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0115】図7は、本発明の実施の形態4に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、図1と同じ構成には図1と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0116】図7において、CIR信号作成部501は、CIR測定部114にて測定されたパイロット信号のCIRを示すCIR信号を作成して、変調部104に出力する。変調部104は、CIR信号を変調して拡散部105に出力する。

【0117】逆拡散部502は、ベースバンド信号を、通信モードを示す信号を拡散している拡散コードで逆拡散して、逆拡散後の信号を通信モード検出部503に出力する。通信モード検出部503は、逆拡散部502からの出力信号を復調して、通信モードを検出する。そして、通信モード検出部503は、検出した通信モードに基づいて、適応復調部116に下り受信データの復調方式を指示し、適応復号化部117に下り受信データの復号化方式を指示する。

【0118】図8は、本発明の実施の形態4に係る基地局の構成を示すブロック図である。図8において、割り当て部601は、後述する復調部616にて抽出されたCIR信号が示すCIRに基づいて各通信端末への通信リソースの割り振りを決定する。そして、割り当て部601は、決定した通信リソースの割り振りに基づいて、バッファ606に下り送信データの出力を指示し、CIR信号を通信モード選択部602に出力する。

【0119】通信モード選択部602は、通信モードテーブル603を参照し、割り当て部601から出力されたCIR信号が示すCIRに基づいて通信モードを選択し、その通信モードを示す信号を変調部604およびNACK信号計数部619に出力する。また、通信モード

選択部 602 は、選択した通信モードに基づいて、適応符号化部 607 に下り送信データの符号化方式を指示し、適応変調部 608 に下り送信データの変調方式を指示する。なお、通信モードテーブル 603 の設定内容については、図 2 に示すものと同一になるため、説明を省略する。また、通信モードテーブル 603 は、各通信端末毎に用意される。

【0120】変調部 604 は、通信モードを示す信号を変調し、拡散部 605 に出力する。拡散部 605 は、変調部 604 からの出力信号を拡散して多重部 610 に出力する。

【0121】バッファ 606 は、下り送信データを保持し、割り当て部 601 からの指示に従って、所定の通信端末に対する下り送信データを適応符号化部 607 に出力する。適応符号化部 607 は、通信モード選択部 602 の指示に従って、バッファ 606 からの出力信号を符号化して適応変調部 608 に出力する。適応変調部 608 は、通信モード選択部 602 の指示に従って、適応符号化部 607 からの出力信号を変調して拡散部 609 に出力する。拡散部 609 は、適応変調部 608 からの出力信号を拡散して多重部 610 に出力する。

【0122】多重部 610 は、下り送信データに通信モードを示す信号を多重して、送信 RF 部 611 に出力する。送信 RF 部 611 は、多重部 610 からの出力信号の周波数を無線周波数に変換して共用器 612 に出力する。

【0123】共用器 612 は、送信 RF 部 611 からの出力信号をアンテナ 613 から通信端末に無線送信する。また、共用器 612 は、各通信端末から無線受信され、アンテナ 613 に無線受信された信号を受信 RF 部 614 に出力する。

【0124】受信 RF 部 614 は、共用器 612 から出力された無線周波数信号の周波数をベースバンドに変換して逆拡散部 615 および逆拡散部 617 に出力する。逆拡散部 615 は、ベースバンド信号を、CIR 信号を拡散している拡散コードで逆拡散して復調部 616 に出力する。復調部 616 は、逆拡散部 615 からの出力信号を復調して CIR 信号を抽出し、割り当て部 601 に出力する。

【0125】逆拡散部 617 は、ベースバンド信号を、ACK 信号および NACK 信号を拡散している拡散コードで逆拡散して復調部 618 に出力する。復調部 618 は、逆拡散部 618 からの出力信号を復調して ACK 信号および NACK 信号を抽出し、NACK 信号計数部 619 に出力する。NACK 信号計数部 619 は、復調部 618 から ACK 信号が出力されるまでに出力された NACK 信号の個数を通信モード毎に計数する。換言すれば、NACK 信号計数部 619 は、通信モード毎にデータの再送回数を計数する。

【0126】なお、逆拡散部 615、復調部 616、逆

拡散部 617、復調部 618 および NACK 信号計数部 619 は、通信端末ごとに設けられており、それぞれの復調部 616 から通信端末ごとの CIR 信号が出力され、それぞれの NACK 信号計数部 619 にて通信端末毎および通信モード毎にデータの再送回数が計数される。

【0127】テーブル書き換え部 620 は、NACK 信号計数部 619 にて計数された再送回数と再送回数の所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容を書き換える。

【0128】次に、上記構成を有する基地局の動作について説明する。通信端末から送信された ACK 信号または NACK 信号は、復調部 618 にて復調されて NACK 信号計数部 619 に出力される。NACK 信号計数部 619 では、現在選択されている通信モードについて、復調部 618 から ACK 信号が出力されるまでに出力された NACK 信号の個数が計数されていく。すなわち、NACK 信号計数部 619 では、通信端末へのデータの再送回数が、現在選択されている通信モードについて計数されていく。なお、NACK 信号計数部 619 での計数結果は、復調部 618 から ARQ 信号が出力された時点で、0 にリセットされる。

【0129】そして、テーブル書き換え部 620 では、NACK 信号計数部 619 にて計数された再送回数と所定のしきい値 N 回とが比較され、比較結果に基づいて、該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容が書き換えられる。なお、テーブル書き換え部 620 による通信モードテーブル 603 の書き換え動作は、上記実施の形態 1 において説明したものと同一となるため説明を省略する。

【0130】このように、本実施の形態によれば、上記実施の形態 1 と同様に、通信端末から返信された NACK 信号の返信回数に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、上記実施の形態 1 と同様の効果を呈する。

【0131】（実施の形態 5）本発明の実施の形態 5 に係る基地局は、通信端末から通知されたデータ部分の信号の誤り率に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0132】以下、本実施の形態に係る基地局について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、図 7 と同じ構成には図 7 と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0133】図 9 において、誤り率算出部 701 は、適応復号化部 117 から出力されたデータ部分の信号の誤り率を算出して、通知信号作成部 702 に出力する。な

お、誤り率算出部 701 の詳しい動作については、上記実施の形態 2 において説明したものと同一となるため、説明を省略する。

【0134】通知信号作成部 702 は、誤り率を示す信号を作成して変調部 106 に出力する。誤り率を示す信号は、変調部 106 にて変調され、拡散部 107 にて拡散され、多重部 108 にて CIR 信号と多重されて、基地局へ送信される。

【0135】図 10 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、図 8 と同じ構成には図 8 と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0136】図 10 において、通信モード選択部 602 は、選択した通信モードを示す信号を、復調部 604 および誤り率検出部 802 に出力する。逆拡散部 801 は、ベースバンド信号を、誤り率を示す信号を拡散している拡散コードで逆拡散して誤り率検出部 802 に出力する。誤り率検出部 802 は、逆拡散部 801 からの出力信号を復調して誤り率を示す信号を抽出し、通信端末におけるデータ部分の信号の誤り率を通信モード毎に検出する。

【0137】なお、逆拡散部 615、復調部 616、逆拡散部 801 および誤り率検出部 802 は、通信端末ごとに設けられており、それぞれの復調部 616 から通信端末ごとの CIR 信号が出力され、それぞれの誤り率検出部 802 にて通信端末毎および通信モード毎にデータ部分の信号の誤り率が検出される。

【0138】テーブル書き換え部 803 は、誤り率検出部 802 にて検出された誤り率と誤り率の所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容を書き換える。

【0139】次に、上記構成を有する基地局の動作について説明する。通信端末から送信された誤り率を示す信号は、誤り率検出部 802 にて復調される。これにより、通信端末におけるデータ部分の信号の誤り率が検出される。検出された誤り率は、テーブル書き換え部 803 に出力される。

【0140】そして、テーブル書き換え部 803 では、誤り率検出部 802 にて検出された誤り率と所定のしきい値とが比較され、比較結果に基づいて、該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容が書き換えられる。なお、テーブル書き換え部 803 による通信モードテーブル 603 の書き換え動作は、上記実施の形態 2 において説明したものと同一となるため説明を省略する。

【0141】このように、本実施の形態によれば、上記実施の形態 2 と同様に、通信端末から通知されたデータ部分の信号の誤り率に基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、上記実施の形態 2 と同様の効果を呈する。

【0142】（実施の形態 6）本発明の実施の形態 6 に係る基地局は、通信端末から通知されたデータ部分の信号のスループットに基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるものである。

【0143】以下、本実施の形態に係る基地局について説明する。図 11 は、本発明の実施の形態 6 に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、図 7 と同じ構成には図 7 と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0144】図 11 において、スループット算出部 901 は、適応復号化部 117 から出力されたデータ部分の信号の所定の間隔における平均スループットを算出して、通知信号作成部 902 に出力する。平均スループットの算出方法は、上記実施の形態 3 において説明したものと同一となるため、説明を省略する。

【0145】通知信号作成部 902 は、平均スループットを示す信号を作成して変調部 106 に出力する。平均スループットを示す信号は、変調部 106 にて変調され、拡散部 107 にて拡散され、多重部 108 にて CIR 信号と多重されて、基地局へ送信される。

【0146】図 12 は、本発明の実施の形態 6 に係る基地局の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、図 8 と同じ構成には図 8 と同じ符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0147】図 12 において、通信モード選択部 602 は、選択した通信モードを示す信号を、復調部 604 およびスループット検出部 1002 に出力する。逆拡散部 1001 は、ベースバンド信号を、平均スループットを示す信号を拡散している拡散コードで逆拡散してスループット検出部 1002 に出力する。スループット検出部 1002 は、逆拡散部 1001 からの出力信号を復調して平均スループットを示す信号を抽出し、通信端末におけるデータ部分の信号の平均スループットを通信モード毎に検出する。

【0148】なお、逆拡散部 615、復調部 616、逆拡散部 1001 およびスループット検出部 1002 は、通信端末ごとに設けられており、それぞれの復調部 616 から通信端末ごとの CIR 信号が出力され、それぞれのスループット検出部 1002 にて通信端末毎および通信モード毎にデータ部分の信号の平均スループットが検出される。

【0149】テーブル書き換え部 1003 は、スループット検出部 1002 にて検出された平均スループットとスループットの所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容を書き換える。

【0150】次に、上記構成を有する基地局の動作について説明する。通信端末から送信された平均スループットを示す信号は、スループット検出部 1002 にて復調

される。これにより、通信端末におけるデータ部分の信号の平均スループットが検出される。検出された平均スループットは、テーブル書き換え部 1003 に出力される。

【0151】そして、テーブル書き換え部 1003 では、スループット検出部 1002 にて検出された平均スループットと所定のしきい値とが比較され、比較結果に基づいて、該当する通信端末の通信モードテーブル 603 の内容が書き換えられる。なお、テーブル書き換え部 1003 による通信モードテーブル 603 の書き換え動作は、上記実施の形態 3 において説明したものと同一となるため説明を省略する。

【0152】このように、本実施の形態によれば、上記実施の形態 3 と同様に、通信端末から通知されたデータ部分の信号のスループットに基づいて、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を示す通信モードテーブルの内容を書き換えるため、上記実施の形態 3 と同様の効果を呈する。

【0153】なお、上記実施の形態 1～6 では、下り回線の回線品質を示す値としてパイロット信号の CIR を用いたが、これに限られるものではなく、回線品質を示せる値であればいかなる値を用いても構わない。

【0154】また、上記実施の形態 1～6 では、下り回線の回線品質の多少の変動により通信モードテーブルが頻繁に書き換えられてしまうことを防止するために、再送回数、誤り率または平均スループットと比較される各しきい値として、所定の幅を持たせたしきい値を設定してもよい。例えば、上記実施の形態 1～6 において用いられたしきい値に対して $\pm X$ だけ増減した新たな 2 つのしきい値を設定し、再送回数、誤り率または平均スループットが、上記実施の形態 1～6 において用いられたしきい値に対して $\pm X$ の範囲にある場合には、通信モードテーブルの書き換えを行わないようにしてもよい。

【0155】また、上記実施の形態 1～6 では、再送回数、誤り率または平均スループットと比較される各しきい値を、通信モード毎に設定してもよい。

【0156】また、上記実施の形態 1～3 では、再送回数、誤り率または平均スループットと比較される各しきい値を、基地局から通信端末に通知するようにしてもよい。

【0157】また、上記実施の形態 1～6 では、通信モードテーブルを書き換える際に、通信モードテーブルに設定されている CIR 値をすべて書き換えたが、いずれか 1 つまたは複数の CIR 値を書き換えてもよい。

【0158】また、上記実施の形態 1～6 では、通信モードテーブルに設定されている CIR 値の変動幅を固定値 (X [dB]、 Y [dB] および Z [dB]) としたが、測定した回線品質と現在の実際の回線品質との間のずれの大きさに応じて変動幅を適応的に変化させることも可能である。

【0159】また、上記実施の形態 1～6 では、測定した回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じていることをデータ部分の信号の受信品質に基づいて検出したが、これに限られるものではなく、ずれが生じていることを検出できる方法であればいかなる方法を用いても構わない。

【0160】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、パイロット信号から測定した下り回線の回線品質に基づいて各通信端末に通信リソースが時分割で割り振られる通信システムにおいて、測定した回線品質と現在の実際の回線品質との間にずれが生じている場合に、下り回線の回線品質と通信モードとの対応関係を書き換えるため、現在の実際の回線品質において最も効率よく通信を行える通信モードを選択することができる。よって、本発明によれば、下り回線のスループットの低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る通信端末の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る通信端末が備える通信モードテーブルの内容を示す図

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る通信端末のテーブル書き換え部の動作を説明するための動作フロー図

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る通信端末のテーブル書き換え部による通信モードテーブルの書き換え動作の一例を示す図

【図 5】本発明の実施の形態 2 に係る通信端末の構成を示すブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 3 に係る通信端末の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の実施の形態 4 に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図

【図 8】本発明の実施の形態 4 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の実施の形態 5 に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 5 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 11】本発明の実施の形態 6 に係る基地局と無線通信を行う通信端末の構成を示すブロック図

【図 12】本発明の実施の形態 6 に係る基地局の構成を示すブロック図

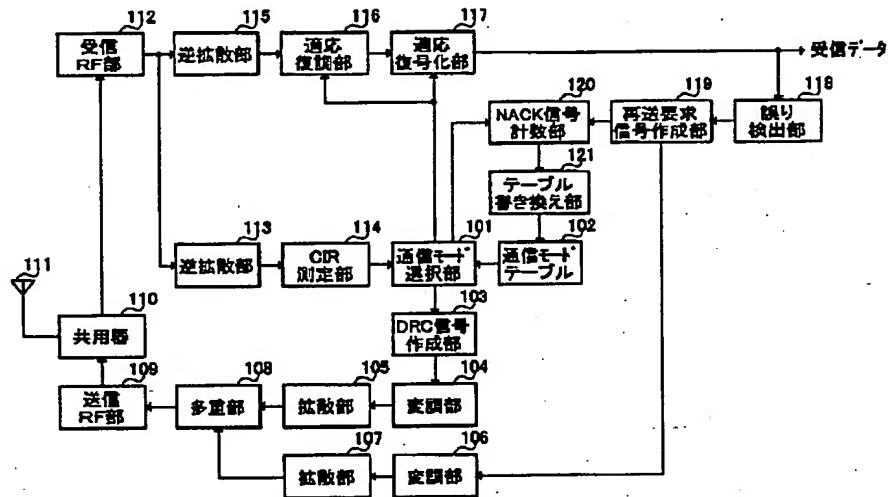
【符号の説明】

101, 602 通信モード選択部
102, 603 通信モードテーブル
103 DRC 信号作成部
114 CIR 測定部
116 適応復調部
117 適応復号化部

118 誤り検出部
 119 再送要求信号作成部
 120, 619 NACK信号計数部
 121, 302, 402, 620, 803, 1003
 テーブル書き換え部
 301, 701 誤り率算出部
 401, 901 スループット算出部
 501 CIR信号作成部

503 通信モード検出部
 601 割り当て部
 606 バッファ
 607 適応符号化部
 608 適応変調部
 702, 902 通知信号作成部
 802 誤り率検出部
 1002 スループット検出部

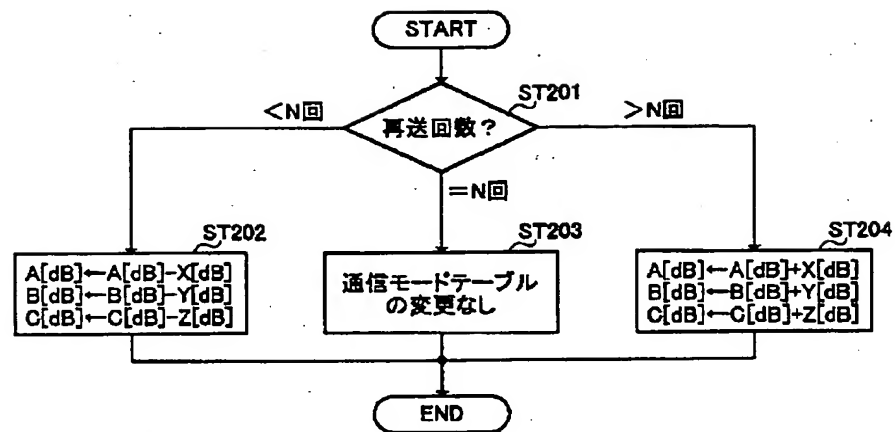
【図1】



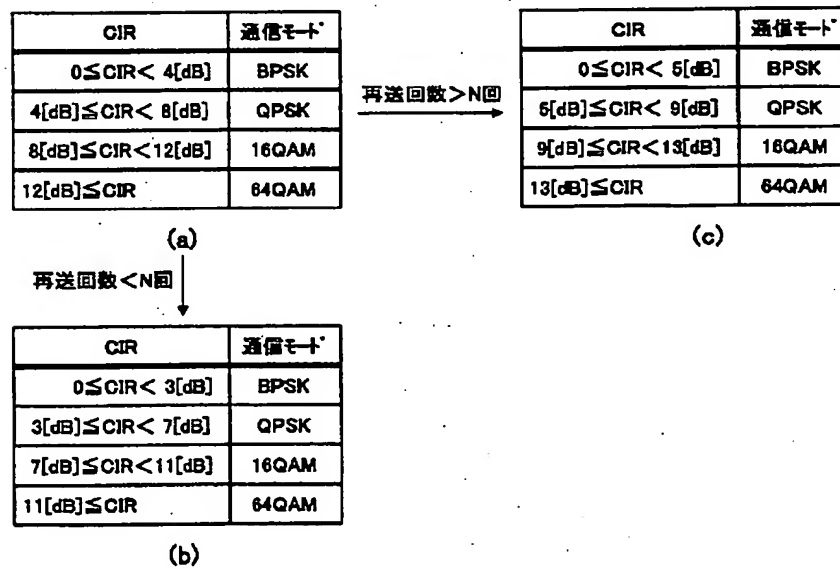
【図2】

CIR	通信モード
$0 \leq \text{CIR} < A[\text{dB}]$	BPSK
$A[\text{dB}] \leq \text{CIR} < B[\text{dB}]$	QPSK
$B[\text{dB}] \leq \text{CIR} < C[\text{dB}]$	16QAM
$C[\text{dB}] \leq \text{CIR}$	64QAM

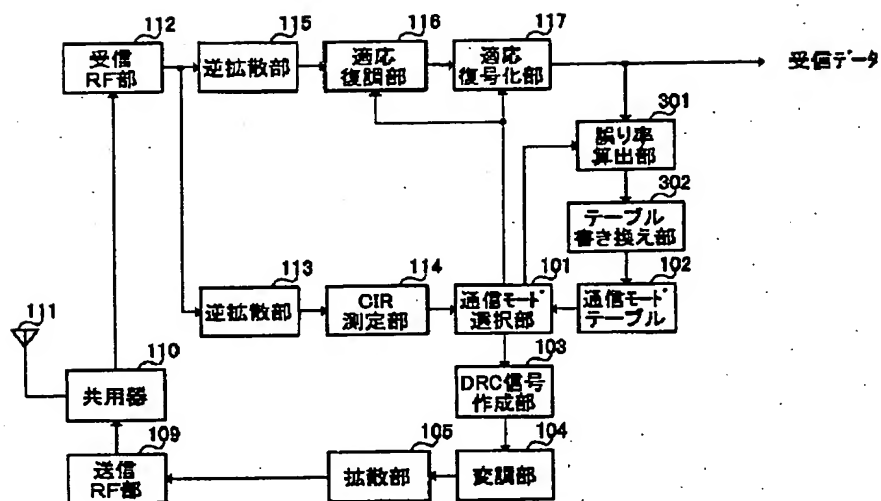
【図3】



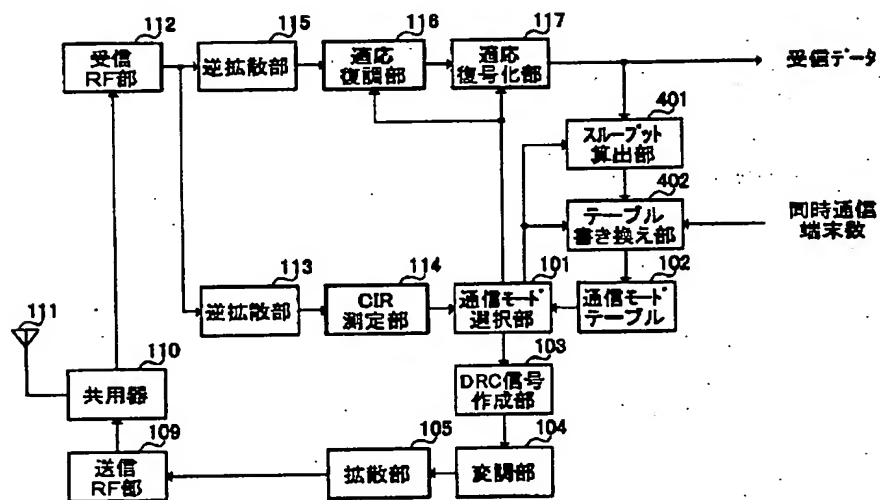
【図4】



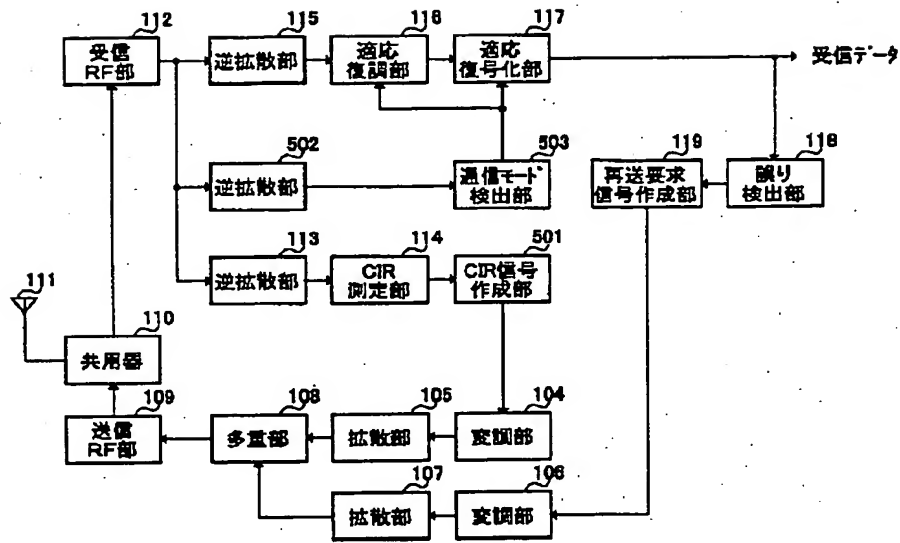
【図5】



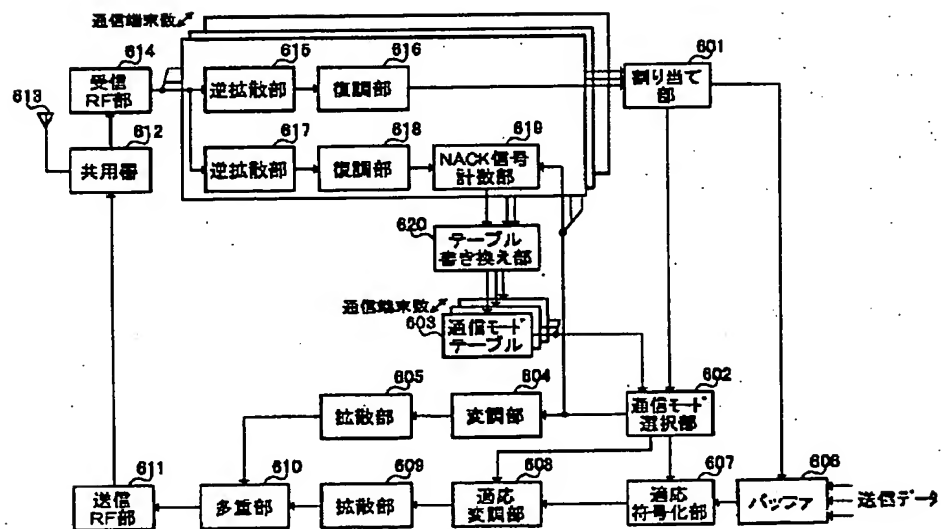
【図6】



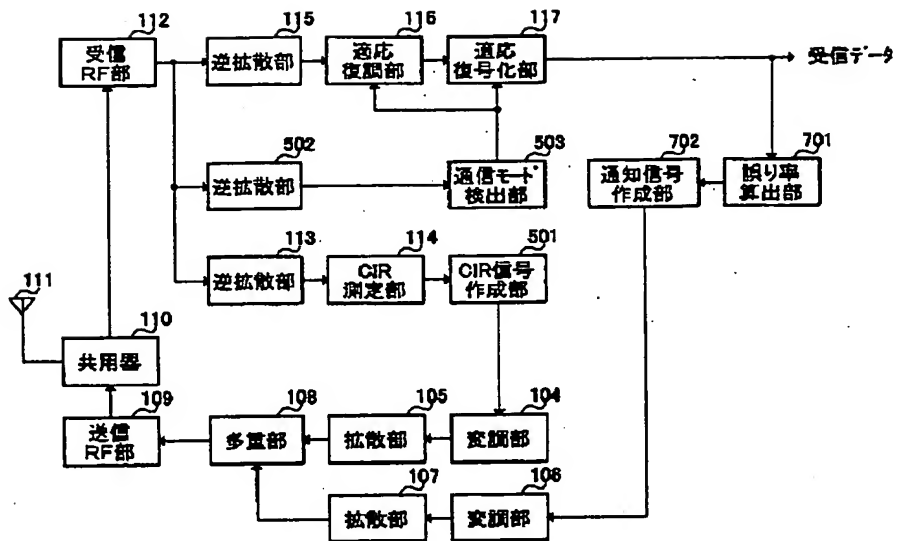
【図 7】



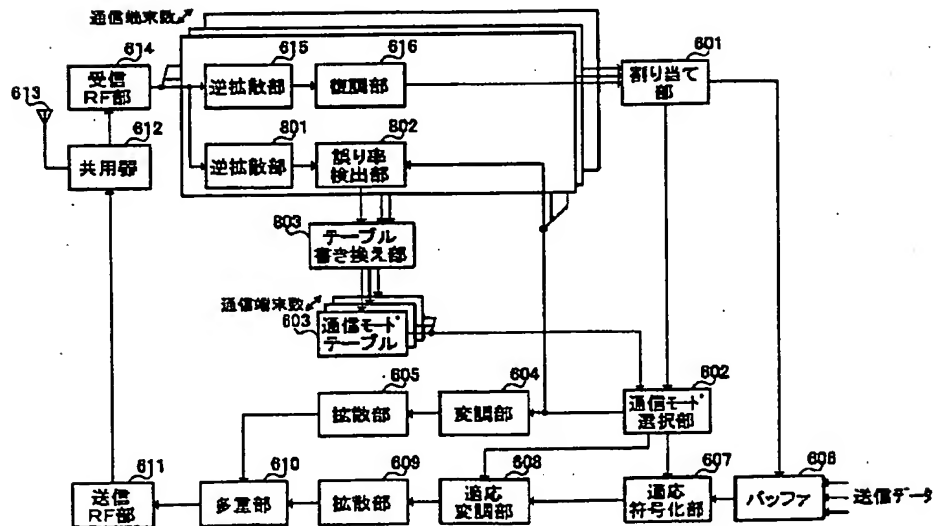
【図 8】



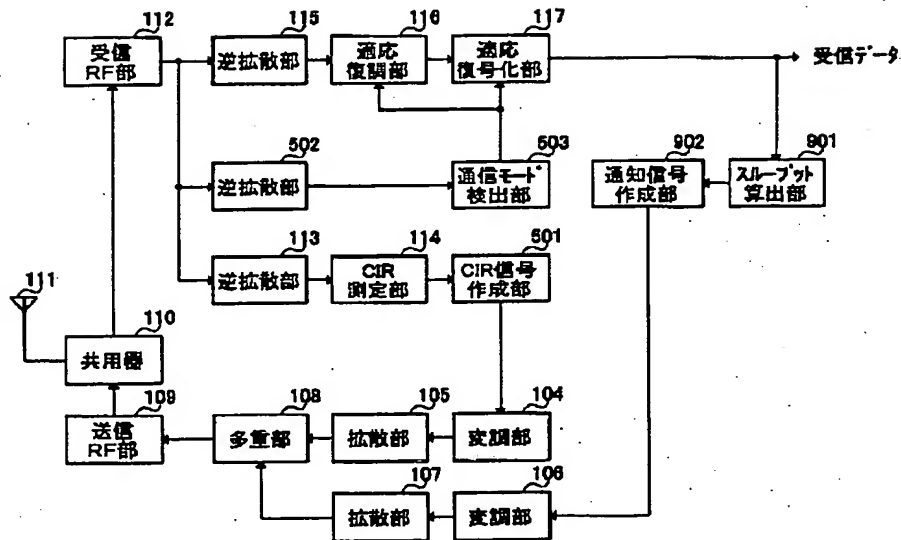
【図9】



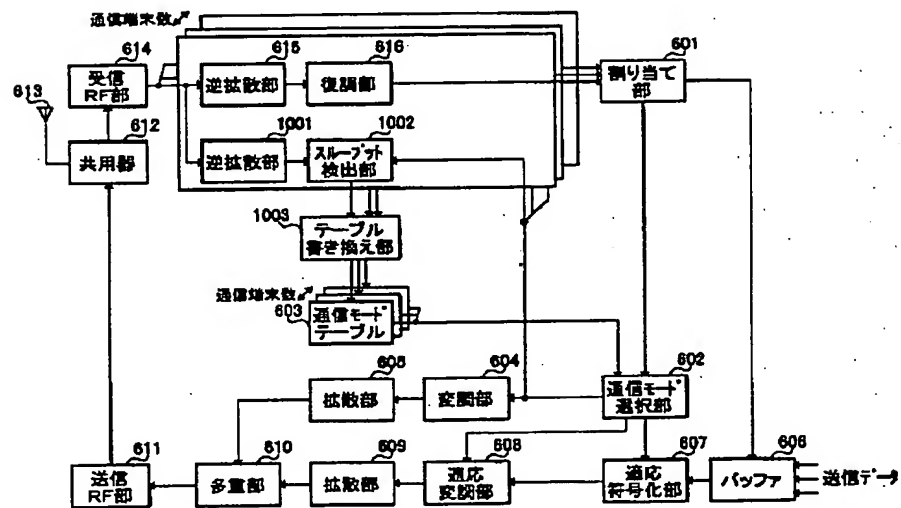
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 須増 淳

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 吉井 勇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 平松 勝彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA23 BB03 BB04 DD45
DD46 EE02 EE10 FF16 GG11
HH23 LL11